



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

Programa de Estudios

PROGRAMA DE POSTGRADO: SOCIOECONOMIA, ESTADISTICA E INFORMATICA-ESTADISTICA
CURSO: SERIES DE TIEMPO
PROFESOR TITULAR: DRA. MARTHA ELVA RAMÍREZ GUZMÁN
COLABORADOR (ES): _____
CORREO ELECTRÓNICO: martharg@colpos.mx
TELÉFONO: _____ EXT. 1416 EDIFICIO/PLANTA/NÚMERO Eduardo Casas
Díaz/110
CLAVE DEL CURSO: EST-624 PRE-REQUISITOS: EST-601, EST-651

TIPO DE CURSO: PERIODO:
[] Teórico [X] Primavera
[] Práctico [X] Verano
[X] Teórico-Práctico [] Otoño
[] No aplica

SE IMPARTE A : MODALIDAD:
[X] Maestría en Ciencias [X] Presencial
[X] Doctorado en Ciencias [] No presencial
[] Maestría Tecnológica [] Mixto

HORAS CLASE: CREDITOS: 3
Presenciales 48
Extra clase _____
Total 48

Nota: Un crédito equivale a 64 horas totales (presenciales y extra clases)

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Los principales objetivos del curso son: Que el participante maneje adecuadamente el análisis de series de tiempo para explicar el comportamiento de series temporales y producir pronósticos estadísticos con una confiabilidad determinada.

HORAS ESTIMADAS	TEMAS Y SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	<p>1. Introducción a las series de tiempo</p> <p>1.1 ¿Qué es una series de tiempo?</p> <p>1.2 ¿Qué es una serie de tiempo temporal?</p> <p>1.3 Aplicaciones del análisis de series de tiempo</p> <p>1.4 Componentes clásicos de una series de tiempo</p> <p>1.5 Modelos de predicción básicos</p> <p>1.6 Medición de la precisión del pronóstico</p> <p>1. 7¿Qué es una variable aleatoria?</p> <p>1.8 Procedimientos SAS en ETS</p>	<p>El participante:</p> <p>Conocerá que una serie de tiempo es un proceso estocástico y que identifique la importancia de las series temporales en las diferentes áreas del conocimiento.</p>
6	<p>2. Métodos de descomposición</p> <p>2.1 Método de descomposición multiplicativo</p> <p>2.2 Método de descomposición aditivo</p> <p>2.3 Método de descomposición estructural básico de Harvey (UCM)</p> <p>2.4 Programas R y SAS para descomponer una serie</p>	<p>Conocerá los 4 componentes posibles de una serie de tiempo.</p>
6	<p>3. Métodos de suavizamiento para predecir y explicar series de tiempo</p> <p>3.1 Método de suavizamiento para modelar nivel y tendencia</p> <p>3.2 Método de suavizamiento de Winter para modelar nivel tendencia y estacionalidad</p> <p>3.3 Sintaxis de R (HoltWinter) para estimar nivel, tendencia y estacionalidad</p> <p>3.4 PROC FORECAST</p> <p>3.5 PROC ESM</p>	<p>Conocerá los métodos para modelar la tendencia de series cortas, con el propósito de realizar predicciones a corto plazo.</p>

	3.6 Relación entre modelos de suavizamiento y ARIMA	
2	4. Introducción a los modelos de Box y Jenkins 4.1 Introducción a los modelos de Box y Jenkins	Identificará los modelos para series "largas" (más de 50 observaciones) con el propósito de explicar el comportamiento de una serie y producir intervalos de confianza de predicciones.
6	5. Modelos de Box y Jenkins – un poco de teoría 5.1 Proceso estocástico y ejemplo 5.2 Cinco pasos de Box y Jenkins para modelar una serie 5.3 Ejemplo SAS 5.4 Ejemplo de simulación e identificación de un modelo 5.5 Funciones R para detectar raíces unitarias 5.6 Métodos para corregir la existencia de raíces unitarias 5.7 ¿Cómo se realiza la predicción?	Identificará que la metodología de Box y Jenkins se basa en la teoría de los procesos estocásticos. Además aprenderá a ajustar modelos no estacionales.
3	6. Modelos de Box y Jenkins Estacionales 6.1 Ejemplo de modelo estacional 6.2 Revisión de artículos 6.3 Ejemplo en hidrociencias	Será capaz de ajustar series de tiempo estacionales.
3	7. Modelos de intervención de Box y Tiao 7.1 Introducción al análisis de intervención 7.2 Artículo de Box y Tiao (1975) 7.3 Ejemplos en: proceso de producción de partes de autos, índice de precios al consumidor, medidas legislativas respecto a contaminantes. 7.4 Artículo de Tsay sobre intervención 7.5 Variables indicadoras de	Ajustará modelos de intervención.

	<p>intervención</p> <p>7.6 Box-Cox para estabilizar varianza, variables indicadoras y sus transformaciones y algunos tips generales.</p> <p>7.7 Ejemplos para identificar outliers</p> <p>7.8 Ejemplos para incluir y estimar intervenciones puntuales en el modelo</p>	
4:30	<p>8. Modelos de transferencia</p> <p>8.1 Introducción a los modelos de transferencia</p> <p>8.2 Ejemplo con datos de gas de Box y Jenkins</p> <p>8.3 Manual SAS para ajustar modelos de transferencia</p> <p>8.4 Modelación de la relación entre temperatura y mortalidad</p> <p>8.5 Programa SAS para datos de mortalidad</p> <p>8.6 Artículo de aplicación de modelos de transferencia en el modelaje de placas tectónicas</p> <p>8.7 Otros procedimientos SAS</p> <p>8.8 Cuatro tipos de impactos de X sobre Y</p>	<p>Será capaz de ajustar, escribir e interpretar un modelo de transferencia (modelo dinámico) con el propósito de interpretar el efecto dinámico de series de tiempo explicativas sobre una de respuesta.</p>
4:30	<p>9. Modelos AR(m)</p> <p>9.1 Introducción a los modelos AR(m)</p> <p>9.2 Interpretación de un modelo AR(m)</p> <p>9.3 Uso de PROC AUTOREG para estimar la densidad poblacional de aves</p> <p>9.4 Manual PROC AUTOREG</p> <p>9.5 Modelo general: AR(m) – GARCH(p,q)</p> <p>9.6 Pruebas de estacionariedad, independencia, normalidad, dependencia lineal, no linealidad, heteroscedasticidad y cambios estructurales con PROC AUTOREG.</p>	<p>Ajustará modelos de regresión con errores autoregresivos con objeto de explicar el efecto dinámico de variables explicativas sobre una variable de respuesta de interés.</p>

6	<p>10. Métodos para modelar heterocedasticidad</p> <p>10.1 Introducción a los ARCH 10.2 Pruebas para detectar heterocedasticidad 10.3 Modelo GRACH(p,q) 10.4 Modelo IGARCH 10.5 Modelo EGARCH</p>	Será capaz de modelar la señal y la variabilidad de series de tiempo con el propósito de predecir tanto la señal como la variabilidad de una serie de tiempo.
6	<p>11. Miscelanea de metodologías de series de tiempo</p> <p>11.1 PROC SEVERITY 11.2 PROC SPECTRA 11.3 PROC SSM 11.4 Otros modelos</p>	Será capaz de tener una visión más amplia sobre otros modelos que últimamente se han reportado en la literatura.

LISTA DE PRÁCTICAS

Tarea 1. De una serie de tiempo de su interés, presentar en un reporte que será enviado a mi correo (martharg@colpos.mx) lo siguiente:

1. El nombre de la serie de tiempo y porqué es de su interés
2. Calcular: la media, desviación estándar y gráfica de histograma
3. Presentar una gráfica de tiempo (gráfica de dispersión en donde el eje de las abcisas es el tiempo y el de las ordenadas es la variable de interés).
4. Describir que componentes tiene la serie: nivel y/o tendencia y/o estacionalidad y/o ciclicidad.

Tarea 2. Aplicar la opción de Time Series Forecasting System

Modelar una serie con al menos 2 modelos. Comparar los modelos y producir predicciones con el mejor modelo o con una combinación de los mejores modelos. Concluir y dar recomendaciones.

Tarea 3. Utilizar:

- El modelo de HoltWinters de R
- El procedimiento PROC UCM

A) Para el modelo de HoltWinter de R presentar el script y su análisis.

B) Para el modelo estructural de Harvey (PROC UCM), presentar un pequeño reporte que contenga:

1. Título
2. Nombre
3. Explicación de la serie a modelar (su importancia)
4. Presentación de la Tabla de comparación de modelos para el PROC UCM
5. Conclusiones
6. Recomendaciones

Tarea 4. Aplicación de los Métodos de Suavizamiento con R y con PROC ESM
Presentar un análisis de comparación de los resultados.

Tarea 5. Modelar una serie de tiempo NO estacional con la metodología de Box-Jenkins
Presentar un análisis de los resultados.

Tendencia determinista:

$$\Delta = \mu(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p)$$

Si Δ es significativo significa que existe una tendencia determinista o drift.

Tarea 6. Modelar una serie de tiempo estacional con la metodología de Box-Jenkins
Presentar un análisis de los resultados.

Tarea 7. Presentar un análisis de intervención

Presentar un análisis de los resultados.

Tarea 8. Realizar un análisis de transferencia.

Tarea 9. Realizar un análisis con AUTOREG y pruebas unitarias

Presentar un análisis de los resultados.

Tarea 10. Presentar un análisis ARCH y un GARCH









Presentar un análisis de los resultados.
















RECURSOS DIDÁCTICOS

•



[Excelente para aprender TODO Box y Jenkins con SAS](#) Archivo

-  [Manual de SAS/ETS](#) Archivo
-  [Time Series de Jenkins 2008. FOURTH EDITION!](#) Archivo
-  [An accidental statistician \(una lectura para antes de dormir\)](#) Archivo
-  [Libro de Tsay: Analysis of Financial Time Series](#) Archivo
-  [Tsay detección de outliers, cambio de nivel y de varianza](#) Archivo
-  [A Little Book of R For Time Series](#) Archivo
-  [Manual de AUTOREG de SAS](#) Archivo
-  [Análisis de Intervención de Box y Tiao 1975](#) Archivo

-  [Una buena explicación de Box y Jenkins con código RArchivo](#)
-  [GARCH Multivariado 2014Archivo](#)
-  [Detección de outliers por Martha ElvaArchivo](#)
-  [pulse, step, and ramp interventions with ARIMA2005Archivo](#)
-  [TTR libre´ría de RArchivo](#)
-  [Manual de AutoregArchivo](#)
-  [Diagnosing Shocks in Time SeriesArchivo](#)
-  [Estimating multivariate GARCH and stochastic correlationArchivo](#)
-  [Today: A computational Sistem to detect aoutliers and level changes in time seriesArchivo](#)
-  [Analysis of Financial Time Series. Ruey S. Tsay. University of Chicago. Modelos univariados y multivariados de volatilidad \(2001\)Archivo](#)
-  [Modelos de Transferencia y Redes Neuronales \(1995\)Archivo](#)
-  [Unit Root Test. Mei-Yuan Chen. national Chung University \(2013\)Archivo](#)
-  [Raices unitariasArchivo](#)
-  [ARFIMA-GARCH model. Aplicación a lluvia extrema \(2013\)Archivo](#)
-  [SUGI de Martha ElvaArchivo](#)

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Normas de evaluación:

Se realizarán las siguientes evaluaciones, porcentajes en paréntesis.

- Evaluación Diagnóstica (0%).
- Evaluaciones Formativas (40%).
- Participaciones en clase (10%).
- Evaluación Final (50%).
-

Procedimiento de evaluación

Las evaluaciones se realizarán para evaluar, conocimientos, desempeños y productos.

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

- Box G. E.P., Jenkins G.M. and Reinsel G.C. 2008). Time Series Analysis Forecasting and Control. FOURTH EDITION. A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION.
- Tsay R.S. (2002). Analysis of Financial Time Series. JOHN WILEY & SONS, INC.
- Abraham, G. y J. Ledolter. (1983). Statistical Methods for Forecasting. Wiley. New York. EUA.
- Box, G.E.P. y G.M. Jenkins. (1976). Time Series Analysis, Forecasting and Control. Holden Day, Inc. San Francisco. Cal. EUA.
- Nelsonk, C.R. (1975). Applied Time Series Analysis for Managerial Forecasting. Holden Day, Inc. San Francisco, Cal. EUA.
- Pankratz, A. (1983). Forecasting with Univariate Box-Jenkins Models. Concepts and Cases. Wiley. New York. EUA.
- Vandaele, W. (1983). Applied Time Series and Box-Jenkins Models. Academic Press. New York. EUA.
- Varios artículos de reciente publicación.